

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-221274

[ST.10/C]:

[JP2002-221274]

出 願 人

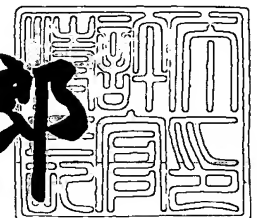
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2003年 4月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3028725

【書類名】 特許願

【整理番号】 FF500414

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/06

【発明の名称】 静電吐出型インクジェットヘッド

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フ
 イルム株式会社内

 【氏名】 菅沼 敦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080159

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡辺 望稔

 【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090217

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三和 晴子

 【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112645

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 福島 弘薫

 【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105042

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電吐出型インクジェットヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じて、第 1 および第 2 の方向に対し 2 次元的に配置された複数の個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用して前記インクの吐出／非吐出を制御し、前記画像データに対応した画像を記録媒体上に記録する静電吐出型インクジェットヘッドであって、

ヘッド基板と、前記個別電極毎に 2 層電極構造に設けられた第 1 および第 2 駆動電極と、前記個別電極毎に前記ヘッド基板上に配置されたインクガイドと、前記個別電極毎に前記インクガイドの配置に対応する位置に貫通孔が開孔された絶縁性基板とを備え、

前記ヘッド基板と前記絶縁性基板は所定の間隔を離して配置され、これらのヘッド基板と絶縁性基板との間には前記インクの流路が形成され、前記インクガイドは、前記絶縁性基板に開孔された貫通孔を通過し、その先端部分が前記絶縁性基板の前記記録媒体側の面の表面よりも突出され、前記第 1 駆動電極は、前記インクの流路よりも前記絶縁性基板側に配置され、前記第 2 駆動電極は、前記第 1 駆動電極よりも前記ヘッド基板側に配置され、前記第 1 の方向に配置された複数の個別電極の第 1 駆動電極は前記第 1 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記第 2 の方向に配置された複数の個別電極の第 2 駆動電極は前記第 2 の方向の各並び毎に相互に接続され、

前記画像の記録時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返し行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 2 の方向の残りの全て

の並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返すことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御することを特徴とする静電吐出型インクジェットヘッド。

【請求項 2】

帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じて、第 1 および第 2 の方向に対し 2 次元的に配置された複数の個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用して前記インクの吐出／非吐出を制御し、前記画像データに対応した画像を記録媒体上に記録する静電吐出型インクジェットヘッドであって、

ヘッド基板と、前記個別電極毎に 2 層電極構造に設けられた第 1 および第 2 駆動電極と、前記個別電極毎に前記ヘッド基板上に配置されたインクガイドと、前記個別電極毎に前記インクガイドの配置に対応する位置に貫通孔が開孔された絶縁性基板とを備え、

前記ヘッド基板と前記絶縁性基板は所定の間隔を離して配置され、これらのヘッド基板と絶縁性基板との間には前記インクの流路が形成され、前記インクガイドは、前記絶縁性基板に開孔された貫通孔を通過し、その先端部分が前記絶縁性基板の前記記録媒体側の面の表面よりも突出され、前記第 1 駆動電極は、前記インクの流路よりも前記絶縁性基板側に配置され、前記第 2 駆動電極は、前記第 1 駆動電極よりも前記ヘッド基板側に配置され、前記第 1 の方向に配置された複数の個別電極の第 1 駆動電極は前記第 1 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記第 2 の方向に配置された複数の個別電極の第 2 駆動電極は前記第 2 の方向の各並び毎に相互に接続され、

前記個別電極は、前記第 1 の方向の並びの数よりも前記第 2 の方向の並びの数の方が多く配置され、前記画像の記録時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオンかつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオフとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記

第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返す行う、もしくは前記個別電極は、前記第 2 の方向の並びの数よりも前記第 1 の方向の並びの数の方が多く配置され、前記画像の記録時に、前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオンかつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオフとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返す行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御することを特徴とする静電吐出型インクジェットヘッド。

【請求項 3】

帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じて、第 1 および第 2 の方向に対し 2 次元的に配置された複数の個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用して前記インクの吐出／非吐出を制御し、前記画像データに対応した画像を記録媒体上に記録する静電吐出型インクジェットヘッドであって、

ヘッド基板と、前記個別電極毎に 2 層電極構造に設けられた第 1 および第 2 駆動電極と、前記個別電極毎に前記ヘッド基板上に配置されたインクガイドと、前記個別電極毎に前記インクガイドの配置に対応する位置に貫通孔が開孔された絶縁性基板とを備え、

前記ヘッド基板と前記絶縁性基板は所定の間隔を離して配置され、これらのヘッド基板と絶縁性基板との間には前記インクの流路が形成され、前記インクガイドは、前記絶縁性基板に開孔された貫通孔を通過し、その先端部分が前記絶縁性基板の前記記録媒体側の面の表面よりも突出され、前記第 1 駆動電極は、前記インクの流路よりも前記絶縁性基板側に配置され、前記第 2 駆動電極は、前記第 1 駆動電極よりも前記ヘッド基板側に配置され、前記第 1 の方向に配置された複数の個別電極の第 1 駆動電極は前記第 1 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記第 2 の方向に配置された複数の個別電極の第 2 駆動電極は前記第 2 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記個別電極の前記第 1 の方向の並びは、少なくとも 1 つの並びを含む複数のグループに分割され、

前記画像の記録時に、複数の前記グループについて同時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオンかつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオフとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返し行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオンかつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオフとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返し行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御することを特徴とする静電吐出型インクジェットヘッド。

【請求項 4】

前記画像の記録時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返し行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返し行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御する請求項 2 または 3 に記載の静電吐出型インクジェットヘッド。

【請求項 5】

さらに、前記第 1 駆動電極の前記第 1 の方向の並びの間には、前記画像の記録時に所定の一定電圧レベルにバイアスされるガード電極が設けられ、

前記画像の記録時に、前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動

電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返し行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオンかつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオフとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返し行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御する請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の静電吐出型インクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静電力によりインクの吐出を制御する静電吐出型インクジェットヘッドに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

静電吐出型インクジェット記録方式は、帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じて、インクジェットヘッドの個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用してインクの吐出を制御し、画像データに対応した画像を記録媒体上に記録する方式である。この静電吐出型インクジェット記録方式を採用する記録装置として、例えば特開平 1 0 - 2 3 0 6 0 8 号公報に開示のインクジェット記録装置が知られている。

【 0 0 0 3 】

図 9 は、上記公報に開示のインクジェット記録装置のインクジェットヘッドの概略構成を表す一例の概念図である。同図に示すインクジェットヘッド 7 0 は、上記公報に開示のインクジェットヘッド記録装置のインクジェットヘッドを構成する 1 つの個別電極のみを概念的に表したものであり、ヘッド基板 1 2 と、イン

クガイド 1 4 と、絶縁性基板 1 6 と、駆動電極 7 2 と、対向電極 2 2 とを備えている。

【 0 0 0 4 】

ここで、インクガイド 1 4 は、ヘッド基板 1 2 の上に配置されており、その中央部分には、図中上下方向にインク案内溝 2 6 となる切り欠きが形成されている。また、絶縁性基板 1 6 には、インクガイド 1 4 の配置に対応する位置に貫通孔 2 8 が開孔されている。インクガイド 1 4 は、絶縁性基板 1 6 に開孔された貫通孔 2 8 を通過し、その先端部分が絶縁性基板 1 6 の図中上側の面の表面よりも上部に突出されている。

【 0 0 0 5 】

また、駆動電極 7 2 は、絶縁性基板 1 6 に開孔された貫通孔 2 8 の周囲を囲むように、絶縁性基板 1 6 の図中上側の面の表面に、個別電極毎にリング状に設けられている。また、ヘッド基板 1 2 と絶縁性基板 1 6 は所定の間隔を離して配置されており、両者の間にはインクの流路 3 0 が形成されている。また、対向電極 2 2 は、インクガイド 1 4 の先端部分に対向する位置に配置され、記録媒体 P は、対向電極 2 2 の図中下側の面の表面に配置されている。

【 0 0 0 6 】

また、図 1 0 は、駆動電極のドライバの一例の構成概念図である。同図に示すドライバ 7 4 は、F E T（電界効果トランジスタ）3 4 と、抵抗素子 3 6，3 8 とを備えている。F E T 3 4 のドレインは駆動電極 7 2 に接続され、そのソースはグランドに接続され、そのゲートにはコントロール信号が入力されている。また、抵抗素子 3 6 は、高圧電源と駆動電極 7 2 との間に接続され、抵抗素子 3 8 は、コントロール信号とグランドとの間に接続されている。

【 0 0 0 7 】

ドライバ 7 4 では、画像データに応じてコントロール信号がハイレベルまたはローレベルに変化する。コントロール信号がハイレベルになると F E T 3 4 はオンし、駆動電極 7 2 はグランドレベルとなる。一方、コントロール信号がローレベルになると F E T 3 4 はオフし、駆動電極 7 2 は高圧電源の高電圧レベルとなる。すなわち、駆動電極 7 2 は、画像データ（コントロール信号）に応じて、グ

ランドレベルと高電圧レベルとの間で頻繁にスイッチングされる。

【 0 0 0 8 】

記録時には、図中右側から左側へ向かって、駆動電極 7 2 に印加される高電圧レベルと同極性に帯電した微粒子成分を含むインクが循環される。

【 0 0 0 9 】

駆動電極 7 2 がグランドレベルの状態では、インクガイド 1 4 の先端部分近傍の電界強度が低く、インクはインクガイド 1 4 の先端部分からは飛び出さない。この時、インクの一部は、毛細管現象により、インクガイド 1 4 に形成されたインク案内溝 2 6 に沿って、絶縁性基板 1 6 の図中上側の面の表面よりも上方まで上昇する。

【 0 0 1 0 】

一方、駆動電極 7 2 に高電圧レベルが印加されると、インクガイド 1 4 のインク案内溝 2 6 に沿って上昇し、絶縁性基板 1 6 の図中上側の面の表面よりも上方に上昇したインクは反発力によってインクガイド 1 4 の先端部分から飛び出し、マイナスの電圧レベルにバイアスされている対向電極 2 2 に引っ張られて記録媒体 P 上に付着する。

【 0 0 1 1 】

こうして、インクジェットヘッド 7 0 と対向電極 2 2 上に配置された記録媒体 P とを相対的に移動させながら記録を行うことにより、記録媒体 P に、画像データに対応する画像が記録される。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、高精細かつ高速性が要求される記録装置の場合、必然的に、1 ライン分の画像を同時に記録可能なラインヘッドが必要となる。例えば、1 2 0 0 d p i (ドット/インチ) で 6 0 p p m (ページ/分) の記録装置の場合、幅 1 0 インチの記録媒体に画像を記録可能なラインヘッドには、1 ライン分の画素数に相当する 1 2 0 0 0 個という膨大な数の個別電極と、個々の個別電極を駆動する同数の駆動回路が必要となる。

【 0 0 1 3 】

この場合、ラインヘッドは、ライン方向に対して、物理的に極めて高密度に個別電極および駆動回路を実装する必要がある。駆動回路は、例えば約 6 0 0 V 程度の高電圧を使用するため、個別電極および駆動回路を高密度に配置すると放電の危険性が高くなる。従って、高密度実装と高電圧を両立させることは極めて困難なことである。

【 0 0 1 4 】

また、上記駆動回路では、個別電極当り 1 m A の電流が流れるとすると、1 2 0 0 0 個では最大 1 2 A の電流が流れる。従って、スイッチングされる高電圧が 6 0 0 V の場合、消費電力は 7 . 2 k W となる。高圧電源の効率が 1 0 0 % であるとしても、電源として A C 2 0 0 V 、 3 6 A が必要となるが、それでも A 4 の記録媒体に単色の画像しか記録できないことになり、システムとしては余りにも非現実的である。

【 0 0 1 5 】

上記駆動回路のように、スイッチングに F E T （電界効果トランジスタ）を使用する場合、スイッチング速度を保つためには、原理的に、ある程度の電流を F E T に流すことが要求される。これに対し、駆動電極は微小なリング状電極であるため、吐出そのものによる消費電流は多くても 5 0 n A 程度と極めて小さい。すなわち、高圧電源から供給される電流のほとんどは F E T のスイッチングのために消費されているわけである。

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は、前記従来技術に基づく問題点を解消し、消費電力を増大させることなく、高精細かつ高速に記録を行うことができる静電吐出型インクジェットヘッドを提供することにある。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じて、第 1 および第 2 の方向に対し 2 次元的に配置された複数の個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用して前記インクの吐出／非吐出を制御し、前記画像データに対応した画像を記録媒体上に記録す

る静電吐出型インクジェットヘッドであって、

ヘッド基板と、前記個別電極毎に 2 層電極構造に設けられた第 1 および第 2 駆動電極と、前記個別電極毎に前記ヘッド基板上に配置されたインクガイドと、前記個別電極毎に前記インクガイドの配置に対応する位置に貫通孔が開孔された絶縁性基板とを備え、

前記ヘッド基板と前記絶縁性基板は所定の間隔を離して配置され、これらのヘッド基板と絶縁性基板との間には前記インクの流路が形成され、前記インクガイドは、前記絶縁性基板に開孔された貫通孔を通過し、その先端部分が前記絶縁性基板の前記記録媒体側の面の表面よりも突出され、前記第 1 駆動電極は、前記インクの流路よりも前記絶縁性基板側に配置され、前記第 2 駆動電極は、前記第 1 駆動電極よりも前記ヘッド基板側に配置され、前記第 1 の方向に配置された複数の個別電極の第 1 駆動電極は前記第 1 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記第 2 の方向に配置された複数の個別電極の第 2 駆動電極は前記第 2 の方向の各並び毎に相互に接続され、

前記画像の記録時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返し行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返し行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御することを特徴とする静電吐出型インクジェットヘッドを提供するものである。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じ

て、第 1 および第 2 の方向に対し 2 次元的に配置された複数の個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用して前記インクの吐出／非吐出を制御し、前記画像データに対応した画像を記録媒体上に記録する静電吐出型インクジェットヘッドであって、

ヘッド基板と、前記個別電極毎に 2 層電極構造に設けられた第 1 および第 2 駆動電極と、前記個別電極毎に前記ヘッド基板上に配置されたインクガイドと、前記個別電極毎に前記インクガイドの配置に対応する位置に貫通孔が開孔された絶縁性基板とを備え、

前記ヘッド基板と前記絶縁性基板は所定の間隔を離して配置され、これらのヘッド基板と絶縁性基板との間には前記インクの流路が形成され、前記インクガイドは、前記絶縁性基板に開孔された貫通孔を通過し、その先端部分が前記絶縁性基板の前記記録媒体側の面の表面よりも突出され、前記第 1 駆動電極は、前記インクの流路よりも前記絶縁性基板側に配置され、前記第 2 駆動電極は、前記第 1 駆動電極よりも前記ヘッド基板側に配置され、前記第 1 の方向に配置された複数の個別電極の第 1 駆動電極は前記第 1 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記第 2 の方向に配置された複数の個別電極の第 2 駆動電極は前記第 2 の方向の各並び毎に相互に接続され、

前記個別電極は、前記第 1 の方向の並びの数よりも前記第 2 の方向の並びの数の方が多く配置され、前記画像の記録時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオンかつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオフとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返す行う、もしくは前記個別電極は、前記第 2 の方向の並びの数よりも前記第 1 の方向の並びの数の方が多く配置され、前記画像の記録時に、前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオンかつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオフとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返す

行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御することを特徴とする静電吐出型インクジェットヘッドを提供する。

【 0 0 1 9 】

また、本発明は、帯電した微粒子成分を含むインクを用い、画像データに応じて、第 1 および第 2 の方向に対し 2 次元的に配置された複数の個別電極に所定の電圧を印加することにより、静電力を利用して前記インクの吐出／非吐出を制御し、前記画像データに対応した画像を記録媒体上に記録する静電吐出型インクジェットヘッドであって、

ヘッド基板と、前記個別電極毎に 2 層電極構造に設けられた第 1 および第 2 駆動電極と、前記個別電極毎に前記ヘッド基板上に配置されたインクガイドと、前記個別電極毎に前記インクガイドの配置に対応する位置に貫通孔が開孔された絶縁性基板とを備え、

前記ヘッド基板と前記絶縁性基板は所定の間隔を離して配置され、これらのヘッド基板と絶縁性基板との間には前記インクの流路が形成され、前記インクガイドは、前記絶縁性基板に開孔された貫通孔を通過し、その先端部分が前記絶縁性基板の前記記録媒体側の面の表面よりも突出され、前記第 1 駆動電極は、前記インクの流路よりも前記絶縁性基板側に配置され、前記第 2 駆動電極は、前記第 1 駆動電極よりも前記ヘッド基板側に配置され、前記第 1 の方向に配置された複数の個別電極の第 1 駆動電極は前記第 1 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記第 2 の方向に配置された複数の個別電極の第 2 駆動電極は前記第 2 の方向の各並び毎に相互に接続され、前記個別電極の前記第 1 の方向の並びは、少なくとも 1 つの並びを含む複数のグループに分割され、

前記画像の記録時に、複数の前記グループについて同時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオンかつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をオフとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返し行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオンかつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動

電極をオフとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返す行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御することを特徴とする静電吐出型インクジェットヘッドを提供する。

【 0 0 2 0 】

ここで、前記画像の記録時に、前記第 1 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 1 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 2 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 1 の方向の各並びの前記個別電極の第 1 駆動電極について順次繰り返す行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返す行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御するのが好ましい。

【 0 0 2 1 】

さらに、前記第 1 駆動電極の前記第 1 の方向の並びの間には、前記画像の記録時に所定の一定電圧レベルにバイアスされるガード電極が設けられ、

前記画像の記録時に、前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をハイインピーダンス状態かつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をグラウンドレベルとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第 1 駆動電極を、前記画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返す行う、もしくは前記第 2 の方向の 1 つの並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオンかつ前記第 2 の方向の残りの全ての並びの前記個別電極の第 2 駆動電極をオフとし、前記第 1 の方向の全ての並びの前記個別電極の第

1 駆動電極を、前記画像データに応じてオンまたはオフとすることを、前記第 2 の方向の各並びの前記個別電極の第 2 駆動電極について順次繰り返す行うことにより、前記インクの吐出／非吐出を制御するのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下に、添付の図面に示す好適実施例に基づいて、本発明の静電吐出型インクジェットヘッドを詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明を適用する静電吐出型インクジェットヘッドの一実施例の構成概念図および概略斜視図である。同図に示す静電吐出型インクジェットヘッド 1 0 は、帯電された顔料等の微粒子成分を含むインクを静電力により吐出させて、画像データに対応する画像を記録媒体 P 上に記録するものであり、ヘッド基板 1 2 と、インクガイド 1 4 と、絶縁性基板 1 6 と、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8 , 2 0 と、対向電極 2 2 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

なお、図 1 に示す例は、インクジェットヘッド 1 0 を構成する 1 つの個別電極のみを表したものである。詳細は後述するが、本発明を適用するインクジェットヘッドは、2 次元的に配置された複数の個別電極を備える。本発明を適用してラインヘッドまたはラインヘッドの少なくとも一部を備えるインクジェットヘッドを構成することが可能である。また、本発明を適用するインクジェットヘッドは、モノクロおよびカラーのどちらにも対応可能である。

【 0 0 2 5 】

図示例のインクジェットヘッド 1 0 において、インクガイド 1 4 は、個別電極毎にヘッド基板 1 2 の上に配置されており、その中央部分には、図中上下方向にインク案内溝 2 6 となる切り欠きが形成されている。また、絶縁性基板 1 6 には、インクガイド 1 4 の配置に対応する位置に貫通孔 2 8 が開孔されている。インクガイド 1 4 は、絶縁性基板 1 6 に開孔された貫通孔 2 8 を通過し、その先端部分が絶縁性基板 1 6 の図中上側の面の表面よりも上部に突出されている。

【 0 0 2 6 】

なお、インクガイド 1 4 の先端部分は、対向電極 2 2 側へ向かうに従って次第に細く略三角形（ないしは台形）に成形されており、その最先端部のインクが吐出される部分には金属が蒸着されている。この金属蒸着は必須ではないが、これにより、インクガイド 1 4 最先端部の誘電率が実質的に無限大となり、強電界を生じさせやすくできるという効果があるので、金属蒸着を行うのが好ましい。なお、インクガイド 1 4 の形状は適宜変更してもよい。

【 0 0 2 7 】

ヘッド基板 1 2 と絶縁性基板 1 6 は所定の間隔を離して配置されており、両者の間にはインクの流路 3 0 が形成されている。また、対向電極 2 2 は、インクガイド 1 4 の先端部分に対向する位置に配置されており、記録媒体 P は、対向電極 2 2 の図中下側の面の表面に配置されている。対向電極 2 2 は、記録時には、第 2 駆動電極 2 0 に印加される高電圧と逆極性のマイナスの電圧レベルに常時バイアスされる。

【 0 0 2 8 】

続いて、第 1 駆動電極 1 8 は、絶縁性基板 1 6 に開孔された貫通孔 2 8 の周囲を囲むように、絶縁性基板 1 6 の図中上側の面の表面に、個別電極毎にリング状に設けられている。また、行方向（主走査方向）に配置された複数の第 1 駆動電極 1 8 は相互に接続される。一方、第 2 駆動電極 2 0 は、絶縁性基板 1 6 に開孔された貫通孔 2 8 の周囲を囲むように、絶縁性基板 1 6 の図中下側の面の表面に、個別電極毎にリング状に設けられている。また、列方向（副走査方向）に配置された複数の第 2 駆動電極 2 0 は相互に接続される。

【 0 0 2 9 】

記録時には、本実施形態の場合、1 つの第 1 駆動電極 1 8 のみが高電圧レベルまたはハイインピーダンス状態（オン状態）とされ、残りの全ての第 1 駆動電極 1 8 はグラウンドレベル（オフ状態）に駆動される。また、全ての第 2 駆動電極 2 0 が、画像データに応じて、高電圧レベルまたはグラウンドレベルに駆動される。なお、別の実施形態として、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 を逆の状態に駆動してもよい。

【 0 0 3 0 】

上記のように、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 は、2 層電極構造とされ、マトリクス状に配置される。これらの第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 により、各々の個別電極におけるインクの吐出／非吐出が制御される。すなわち、第 1 駆動電極 1 8 が高電圧レベルまたはフローティングで、かつ第 2 駆動電極 2 0 が高電圧レベルの場合にはインクが吐出し、第 1 駆動電極 1 8 または第 2 駆動電極 2 0 の一方がグランドレベルの場合にはインクは吐出しない。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、第 1 および第 2 の駆動電極の配置を表す一実施例の概念図である。同図に示すように、例えばインクジェットヘッド 1 0 が 1 5 個の個別電極を備える場合、1 5 個の個別電極は、主走査方向の 1 行当り 5 個（1, 2, 3, 4, 5）ずつ並べられ、かつ副走査方向に 3 行（A, B, C）に配置される。記録時には、同一行に配置された 5 個の第 1 駆動電極 1 8 は同時かつ同一電圧レベルに駆動される。同様に、同一列に配置された 3 個の第 2 駆動電極 2 0 は同時かつ同一電圧レベルに駆動される。

【 0 0 3 2 】

本発明を適用するインクジェットヘッド 1 0 において、複数の個別電極は、行方向および列方向に対して 2 次元的に配置される。

【 0 0 3 3 】

図 2 に示すインクジェットヘッドの場合、図 3 に一例を示すように、第 1 駆動電極 1 8 の A 行の 5 個の個別電極は、行方向に対して所定の間隔を離して配置される。B 行および C 行についても同様である。また、B 行の 5 個の個別電極は、A 行に対して、列方向に所定の間隔を離して、かつ、行方向に対して、それぞれ A 行の 5 個の個別電極と C 行の 5 個の個別電極との間に配置される。同様に、C 行の 5 個の個別電極は、B 行に対して、列方向に所定の間隔を離して、かつ、行方向に対して、それぞれ B 行の 5 個の駆動電極と A 行の 5 個の駆動電極との間に配置される。

【 0 0 3 4 】

このように、第 1 駆動電極 1 8 の各行に含まれる個別電極をそれぞれ行方向にずらして配置することにより、記録媒体 P に記録される 1 行を、行方向に 3 分割

している。

【 0 0 3 5 】

すなわち、記録媒体 P に記録される 1 行は、行方向に対して、第 1 駆動電極 1 8 の行数に相当する複数のグループに分割され、時分割で順次記録される。例えば、図 2 および図 3 に示す例の場合、第 1 駆動電極 1 8 の A, B, C 行を順次記録することにより、記録媒体 P 上に 1 行分の画像が記録される。この場合、上記のように、記録媒体 P に記録される 1 行は行方向に 3 分割され、時分割により順次記録が行われる。

【 0 0 3 6 】

従って、本発明の採用するマトリクス駆動方式では、行方向に対して分割記録を行うので記録速度は第 1 駆動電極 1 8 の行数に応じて低下するが、駆動回路のドライバ数を削減することができ、その実装面積を削減することができるという利点がある。また、詳細は後述するが、本発明では、必要に応じて、記録速度とドライバ数を適宜決定することもできるため、システムに応じて、最適な記録速度と駆動回路の実装面積を得ることができるという利点もある。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態のインクジェットヘッド 1 0 では、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 からなる 2 層電極構造としているが、これに限定されず、2 層以上何層の駆動電極を使用してもよい。

【 0 0 3 8 】

続いて、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 の配置について説明する。

【 0 0 3 9 】

第 1 駆動電極 1 8 は、インクの流路 3 0 よりも絶縁性基板 1 6 側に配置する必要がある。また、第 2 駆動電極 2 0 は、第 1 駆動電極 1 8 よりもヘッド基板 1 2 側に配置する必要がある。なお、本発明において、第 1 駆動電極 1 8 が行方向を駆動し、かつ第 2 駆動電極 2 0 が列方向を駆動するのか、または、第 1 駆動電極 1 8 が列方向を駆動し、かつ第 2 駆動電極 2 0 が行方向を駆動するのかは適宜決定すればよい。

【 0 0 4 0 】

また、画像の記録時に、インクに含まれる微粒子成分と同極性の電圧レベルにバイアスされ、微粒子成分を絶縁性基板 1 6 側へ付勢する泳動電極を設けてもよい。この泳動電極は、インクの流路 3 0 よりもヘッド基板 1 2 側に配置する必要がある。また、泳動電極は、個別電極の位置よりもインク流路 3 0 の上流側に配置する方が好ましい。この泳動電極により、吐出するインクに含まれる微粒子成分の濃度を所定濃度に安定させることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 と泳動電極の配置は、上記の通り、互いの位置関係を満足していれば何ら限定されることはない。例えば、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 を絶縁性基板 1 6 の図中上面と下面に配置してもよいし、両者あるいは一方を絶縁性基板 1 6 の内部に配置してもよい。また、第 2 駆動電極 2 0 および泳動電極も、ヘッド基板 1 2 の図中上面または下面の表面に配置してもよいし、その内部に配置してもよい。

【 0 0 4 2 】

続いて、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 の駆動回路について説明する。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、駆動電極の駆動回路の構成を表す一実施例のブロック概念図である。同図に示す駆動回路 4 0 は、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 の駆動を制御するものであり、画像メモリ 4 4 と、画像切り出し部 4 6 と、マスタークロック生成部 4 8 と、主走査アドレス制御部 5 0 と、副走査ライン制御部 5 2 と、ラインセクタ 5 4 と、高圧電源 5 6 と、列および行のドライバ 5 8, 6 0 とを備えている。

【 0 0 4 4 】

図示例の駆動回路 4 0 において、画像メモリ 4 4 は、P C (パーソナルコンピュータ) 4 2 等の装置から供給される 1 画面分の画像データを保持する。画像メモリ 4 4 から出力される画像データは、画像切り出し部 4 6 へ供給される。

【 0 0 4 5 】

マスタークロック生成部 4 8 は、この駆動回路 4 0 の動作タイミングを制御するマスタークロックを生成する。マスタークロックは、主走査アドレス制御部 5

0、副走査ライン制御部 5 2 および副走査駆動部 6 2 へ供給され、これらの部位は、マスタークロックに同期して動作する。

【 0 0 4 6 】

主走査アドレス制御部 5 0 は、主走査方向のどの列の第 2 駆動電極 2 0 をオン（すなわち、高電圧レベル）にし、どの列の第 2 駆動電極 2 0 をオフ（すなわち、グラウンドレベル）にするのかを制御する。また、副走査ライン制御部 5 2 は、副走査方向のどの行の第 1 駆動電極 1 8 をオン（すなわち、ハイインピーダンス状態または高電圧レベル）にし、どの行の第 1 駆動電極 1 8 をオフ（すなわち、グラウンドレベル）にするのかを制御する。

【 0 0 4 7 】

上記主走査アドレス制御部 5 0 および副走査ライン制御部 5 2 における演算は、各個別電極の配置状態やインクジェットヘッド 1 0 と記録媒体 P との相対的な移動速度等に基づいて行われる。

【 0 0 4 8 】

画像切り出し部 4 6 は、上記主走査アドレス制御部 5 0 および副走査ライン制御部 5 2 による演算結果に基づいて、画像メモリ 4 4 から、行ドライバ 6 0 によってオン（すなわち、高電圧レベルまたはハイインピーダンス状態）される行 i に対応する複数の画像データを読み出す。この画像データは、列データとして列ドライバ 5 8 へ並列に供給される。この画像データにより、行 i に対応する第 2 駆動電極 2 0 の列の駆動が制御される。

【 0 0 4 9 】

副走査ライン制御部 5 2 は、一度に 1 つの行だけをオンするように、かつ全ての行を順次オンするように制御する。ラインセクタ 5 4 は、副走査ライン制御部 5 2 による演算結果に基づいて、オンする行を高電圧レベルまたはハイインピーダンス状態とし、残りの全てのオフする行をグラウンドレベルとする複数の制御信号を出力する。この制御信号は行ドライバ 6 0 へ供給され、これにより、全ての第 1 駆動電極 1 8 の行の駆動が制御される。

【 0 0 5 0 】

高圧電源 5 6 は、行および列のドライバ 5 8, 6 0 へ高電圧レベルを供給する

。列ドライバ 5 8 は、画像切り出し部 4 6 から供給される画像データに基づいて、対応する第 2 駆動電極 2 0 を高電圧レベルまたはグラウンドレベルのどちらかに駆動する。また、行ドライバ 6 0 は、ラインセクタ 5 4 から供給される制御信号に基づいて、オンする行を高電圧レベルまたはハイインピーダンス状態とし、残りの全ての行をグラウンドレベルに駆動する。

【 0 0 5 1 】

また、図 4 には、副走査駆動部 6 2 も併せて示してある。本実施形態のインクジェットヘッド 1 0 はラインヘッドであり、副走査駆動部 6 2 は、インクジェットヘッド 1 0 と記録媒体 P を列方向に相対的に移動させる。

【 0 0 5 2 】

なお、駆動回路 4 0 の回路構成は何ら限定されず、同様の機能を果す別の構成の回路を使用してもよい。また、図 4 に示す駆動回路 4 0 の各構成要件の具体的な回路構成も何ら限定されず、同様の機能を果すどのような構成の回路を使用してもよい。

【 0 0 5 3 】

続いて、行ドライバ 6 0 について一例を挙げて説明する。

【 0 0 5 4 】

図 5 は、行ドライバの一実施例の構成概念図である。同図に示すドライバ 6 0 は、オープンドレイン型の F E T （電界効果トランジスタ） 3 4 と、抵抗素子 3 8 とを備えている。F E T 3 4 のドレインは第 1 駆動電極 1 8 に接続され、そのソースはグラウンドに接続され、そのゲートにはコントロール信号が入力されている。また、抵抗素子 3 8 は、コントロール信号とグラウンドとの間に接続されている。

【 0 0 5 5 】

行ドライバ 6 0 では、画像データに応じてコントロール信号がハイレベルまたはローレベルに変化する。コントロール信号がハイレベルになると F E T 3 4 はオンし、第 1 駆動電極 1 8 はグラウンドレベルとなる。一方、コントロール信号がローレベルになると F E T 3 4 はオフし、第 1 駆動電極 1 8 はハイインピーダンス（フローティング）状態となる。すなわち、第 1 駆動電極 1 8 は、上記ライン

セクタ 5 4 から供給される制御信号（コントロール信号）に応じて、グランドレベルとハイインピーダンスとの間でスイッチングされる。

【 0 0 5 6 】

なお、行ドライバ 6 0 は図示例の構成のものに限定されず、第 1 駆動電極 1 8 の電位を、グランドレベルとハイインピーダンスとの間でスイッチングできるものであればどのような構成の回路を使用してもよい。また、本実施形態では、スイッチング素子として F E T 3 4 を使用しているが、これも限定されず、例えばバイポーラトランジスタを使用するなど、従来公知のスイッチング素子はいずれも利用可能である。

【 0 0 5 7 】

また、行ドライバ 6 0 により、第 1 駆動電極 1 8 を高電圧レベルとグランドレベルとの間でスイッチングする場合、および列ドライバ 5 8 は、例えば図 1 0 に示す構成の回路を使用することが可能である。この場合も、ドライバは図示例のものに限定されず、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8, 2 0 を、グランドレベルと高電圧レベルとの間でスイッチングできるものであればどのような構成の回路を使用してもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、本実施形態のインクジェットヘッド 1 0 の動作を説明する。なお、以下の説明は、第 1 駆動電極 1 8 を、グランドレベルとハイインピーダンス状態との間でスイッチングする場合を例に挙げて行う。

【 0 0 5 9 】

図示例のインクジェットヘッド 1 0 では、記録時に、図示しないポンプ等により、図 1 中インク流路 3 0 の内部を右側から左側へ向かって、第 2 駆動電極 2 0 に印加される高電圧レベルと同極性に帯電した顔料等の微粒子成分を含むインクが循環される。

【 0 0 6 0 】

図 6 (a) に示すように、例えば第 2 駆動電極 2 0 が 6 0 0 V の高電圧レベルの場合であっても、第 1 駆動電極 1 8 がグランドレベルの状態ではインクガイド 1 4 の先端部分近傍の電界強度が低く、インクはインクガイド 1 4 の先端部分か

らは飛び出さない。この時、インクの一部は、毛細管現象により、インクガイド 1 4 に形成されたインク案内溝 2 6 に沿って上昇し、絶縁性基板 1 6 の図中下側の面の表面よりも上方まで上昇する。

【 0 0 6 1 】

一方、図 6 (b) に示すように、第 1 駆動電極 1 8 がハイインピーダンス状態になると、インクガイド 1 4 の先端部分近傍の電界強度が高くなる。この時、インクガイド 1 4 のインク案内溝 2 6 に沿って上昇し、絶縁性基板 1 6 の図 1 中下側の面の表面よりも上方に上昇したインクは反発力によってインクガイド 1 4 の先端部分から飛び出し、例えば - 1 . 5 k V にバイアスされている対向電極 2 2 に引っ張られて記録媒体 P 上に付着する。

【 0 0 6 2 】

上記のようにして、インクジェットヘッド 1 0 と対向電極 2 2 上に配置された記録媒体 P とを相対的に移動させながら記録を行うことにより、記録媒体 P に、画像データに対応する画像が記録される。

【 0 0 6 3 】

なお、第 1 駆動電極 1 8 を、グラウンドレベルと高電圧レベルとの間でスイッチングさせる場合の動作もほとんど同じである。既に述べたように、本発明を適用するインクジェットヘッド 1 0 では、第 1 駆動電極 1 8 または第 2 駆動電極 2 0 の一方がグラウンドレベルの場合にはインクが吐出せず、第 1 駆動電極 1 8 がハイインピーダンス状態または高電圧レベルで、かつ第 2 駆動電極 2 0 が高電圧レベルの場合にだけインクが吐出する。

【 0 0 6 4 】

すなわち、本発明を適用するインクジェットヘッド 1 0 では、インクの吐出時と非吐出時において、電界強度が明確に異なる 2 つの状態が得られるようにすることが重要な点である。従って、第 1 および第 2 の駆動電極 1 8 , 2 0 の配置 (位置関係) 、第 1 および第 2 駆動電極 1 8 , 2 0 に印加する高電圧レベル、対向電極 2 2 のバイアス電圧、絶縁性基板 1 6 の厚さ、インクガイド 1 4 の形状、インク案内溝 2 6 の広さ等の関連するパラメータを適宜決定すればよい。

【 0 0 6 5 】

本発明を適用するインクジェットヘッド10において、第1駆動電極18をハイインピーダンス状態とグラウンドレベルの間でスイッチングする場合、記録時に、FET34で高電圧をスイッチングしないので、FET34のスイッチングのために大電力を消費しないという利点がある。従って、高精細かつ高速性が要求されるインクジェットヘッドにおいても、消費電力を大幅に削減することができる。

【0066】

また、本発明を適用するインクジェットヘッド10では、個別電極を2次元的に配置し、マトリクス駆動するため、行ドライバ60および列ドライバ58の個数を大幅に削減することができる。従って、駆動回路40の実装面積および消費電力を大幅に削減することができる。また、個別電極間を比較的余裕をもって配置することができるため、電極間での放電の危険性を極めて低減することができる。高密度実装と高電圧を安全に両立させることができる。

【0067】

ところで、一般的に、記録速度とドライバの個数（実装面積）とは相反する関係にある。従って、本発明を適用するインクジェットヘッド10では、ドライバの個数を削減することにより実装面積や消費電力は減るが、第1駆動電極18の行数に応じて記録速度は低下する。上記実施形態において、より記録速度を向上させるためには、ドライバの個数を増やす必要があるが、この場合には、上記の通り実装面積や消費電力が増大する。

【0068】

本発明を適用して、個別電極を2次元的に配置し、マトリクス駆動する場合に、上記実施形態のように、個別電極の配置の行列比を1対1にすれば、ドライバの個数を最小値とすることができる。例えば、従来技術の欄で説明したように、12000個の個別電極を備えるラインヘッドの場合、その配置の行列比を1対1とし、110行×110列に個別電極を配置することにより、必要なドライバの個数を最小の220個とすることができる。

【0069】

これに対し、従来通り、駆動電極の1つ1つにドライバを設けることにより、

記録速度を最速とすることができる。この場合、12000個の個別電極を備えるラインヘッドには12000個のドライバが必要であり、駆動回路の実装面積も消費電力も大きく、現実的なシステムではないことは説明した通りである。従って、必要に応じて、ドライバの個数を適宜調整し、システムに応じて、記録速度および実装面積を最適化するのが好ましい。

【0070】

本発明を適用して、個別電極を2次元的に配置し、これをマトリクス駆動する場合に、個別電極の配置の行列比が1対1の場合よりも記録速度を向上させるためには、上記実施形態の場合、行方向の1行に含まれる個別電極の個数を増やし、逆に列方向に含まれる個別電極の個数を減らす方が好ましい。また、第1駆動電極18の行を、それぞれ1つまたは複数の行を含む複数のグループに分割し、これら複数のグループについて同時に記録可能とするのが好ましい。

【0071】

例えば、上記110行×110列の配置を、 $(110/4 \div 28)$ 行× $(110 \times 4 = 440)$ 列とする。この場合、1行当りの個別電極数は440個となる。本発明を適用するインクジェットヘッド10が、幅10インチの記録媒体Pに画像を記録可能なラインヘッドである場合には、個別電極間のピッチは約2.3mmの4分の1の500 μ m程度となるが、行数が約4分の1となるので、記録速度は約4倍となる。

【0072】

従来のインクジェットヘッドのように、各々の個別電極を駆動するドライバをそれぞれ備える単純駆動方式の場合、個々の個別電極と各々対応するドライバとを接続する配線を、個別電極間に引き回す必要がある。従って、高密実装の場合には、個別電極間で放電の危険性が大きい。これに対し、本発明のように、マトリクス駆動方式の場合、個別電極間に配線を引き回す必要がないので、放電の危険性が極めて少ないという利点がある。

【0073】

なお、上記実施形態では、行数を4分の1にし、列数を4倍にしているが、本発明はこれに限定されず、上記のように、必要に応じて行数および列数を適宜変

更するのが好ましい。例えば、上記実施形態の場合とは逆に、第 2 駆動電極 2 0 により列方向の個別電極を順次駆動し、第 1 駆動電極 1 8 により、画像データに応じて行方向の個別電極を駆動する場合、個別電極の列数よりも行数の方を多くするのが好ましい。

【 0 0 7 4 】

続いて、第 1 駆動電極 1 8 の全ての行を複数のグループに分割する場合について説明する。例えば、第 1 駆動電極 1 8 の全ての行を分割せず 1 つのグループとした場合、1 度に第 1 駆動電極 1 8 の 1 行分の記録しか行うことができない。図 7 (a) に示すように、例えば A 行～ H 行までの 8 行からなるインクジェットヘッドにおいて、A 行～ H 行の 8 行を 1 つのグループとした場合、A 行～ H 行まで 1 行ずつ順番に記録を行うことになる。

【 0 0 7 5 】

これに対し、全ての行を 2 つのグループに分割すると、1 度に第 1 駆動電極 1 8 の 2 行分の記録を行うことができる。例えば、図 7 (b) に示すように、同図 (a) に示すインクジェットヘッドにおいて、A 行～ D 行までの 4 行を第 1 のグループとし、E 行～ H 行までの 4 行を第 2 のグループとした場合、A 行と E 行の 2 行を同時に記録することができる (1 - 1 ～ 5 - 1 と 1 - 2 ～ 5 - 2 を同時に駆動する) 。同様に、B 行と F 行、C 行と G 行、D 行と H 行をそれぞれ同時に記録することができる。

【 0 0 7 6 】

この場合、第 1 駆動電極 1 8 の行を 2 つのグループに分割しているので、列ドライバの個数は 2 倍、すなわち駆動回路の実装面積および消費電力も 2 倍となるが、記録速度を 2 倍に向上させることができる。

【 0 0 7 7 】

また、4 つのグループに分割すると、1 度に 4 行分の記録を行うことができる。例えば、図 7 (c) に示すように、A 行と B 行の 2 行を第 1 のグループとし、C 行と D 行を第 2 のグループ、E 行と F 行を第 3 のグループ、G 行と H 行を第 4 のグループとした場合、A 行、C 行、E 行および G 行の 4 行を同時に記録することができる (1 - 1 ～ 5 - 1、1 - 2 ～ 5 - 2、1 - 3 ～ 5 - 3 および 1 - 4 ～

5-4を同時に駆動する)。同様に、B行、D行、F行およびH行も同時に記録することができる。

【0078】

この場合、第1駆動電極18の行を4つのグループに分割しているのので、列ドライバの個数は4倍となるが、記録速度を4倍に向上させることができる。

【0079】

このように、第1駆動電極18の行を、少なくとも1つの行を含む複数のグループに分割し、これら複数のグループについて同時に記録可能とすることにより、わずかなドライバを追加するだけで、記録速度を数倍に向上させることができる。なお、本発明は、上記実施形態に限定されず、第1駆動電極18の行をいくつかのグループに分割してもよい。

【0080】

また、個別電極を高密度に配置すると、隣接する個別電極の状態によって自分自身の個別電極の発生する電界が影響を受け、記録品質に悪影響を及ぼす場合がある。

【0081】

例えば、上記実施形態のように、上層（対向電極22側）の第1駆動電極18の行を順次オンし、画像データに応じて、下層（ヘッド基板12側）の第2駆動電極20をオン／オフした場合、第2駆動電極20が画像データに応じて駆動されるため、列方向のそれぞれの個別電極を中心として、その両側の個別電極は、高電圧レベルまたはグラウンドレベルに頻繁に変化する。

【0082】

しかし、行方向は、第1駆動電極18の1行毎に駆動され、行方向のそれぞれの個別電極を中心として、その両側の個別電極の第1駆動電極18は常にグラウンドレベルになるため、この両側の個別電極の行がガード電極の役割を果たす。このように、上層の第1駆動電極18で各行を順次オンし、画像データに応じて下層の第2駆動電極20を駆動することにより、隣接する個別電極の影響を排除することができ、記録品質を向上させることができる。

【0083】

一方、下層の第 2 駆動電極 2 0 を 1 列毎に順次駆動し、画像データに応じて、上層の第 1 駆動電極 1 8 を駆動するようにすることも可能である。すなわち、行列の並びを逆にすることも可能である。この場合、図 8 に示すように、第 1 駆動電極 1 8 の各行の間にガード電極 6 4 を設けるのが好ましい。これにより、記録時にガード電極 6 4 を所定のガード電位、例えばグラウンドレベルにバイアスすることにより、隣接する個別電極の影響を排除することができる。

【 0 0 8 4 】

本発明の静電吐出型インクジェットヘッドは、基本的に以上のようなものである。

以上、本発明の静電吐出型インクジェットヘッドについて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

以上詳細に説明した様に、本発明によれば、駆動電極をハイインピーダンス状態とグラウンドレベルの間でスイッチングする場合、スイッチングのために大電力を消費しないので、高精細かつ高速性が要求されるインクジェットヘッドにおいても、消費電力を大幅に削減することができる。また、本発明によれば、個別電極を 2 次元的に配置し、マトリクス駆動するため、ドライバの個数を大幅に削減することができ、駆動回路の実装面積および消費電力を大幅に削減することができる。また、本発明によれば、個別電極間を比較的余裕をもって配置することができるため、電極間での放電の危険性を極めて低減することができ、高密度実装と高電圧を安全に両立させることができる。また、本発明によれば、個別電極の配列の行数および列数を適宜調整することにより、あるいは行方向の個別電極を複数のグループに分割することにより、最適な記録速度と実装面積を得ることができる。また、本発明によれば、ガード電極を設けることにより、隣接する個別電極による影響を排除することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) および (b) は、本発明を適用する静電吐出型インクジェッ

トヘッドの一実施例の構成概念図および概略斜視図である。

【図 2】 本発明で用いられる第 1 および第 2 の駆動電極の配置を表す一実施例の概念図である。

【図 3】 本発明で用いられる個別電極の配置を表す一実施例の概念図である。

【図 4】 本発明で用いられる駆動電極の駆動回路の構成を表す一実施例のブロック概念図である。

【図 5】 本発明で用いられる行ドライバの一実施例の構成概念図である。

【図 6】 (a) は、本発明を適用する静電吐出型インクジェットヘッドにおけるインクの非吐出時の状態、(b) は、本発明を適用する静電吐出型インクジェットヘッドにおけるインクの吐出時の状態を表す一実施例の概念図である。

【図 7】 (a) は、第 1 駆動電極の行を分割していない状態、(b) および(c) は、第 1 駆動電極の行をそれぞれ 2 つおよび 4 つのグループに分割した状態を表す一実施例の概念図である。

【図 8】 本発明で用いられるガード電極の配置を表す一実施例の構成概念図である。

【図 9】 従来の静電吐出型インクジェットヘッドの一例の構成概念図である。

【図 10】 従来の静電吐出型インクジェットヘッドの個別電極のドライバの一例の構成概念図である。

【符号の説明】

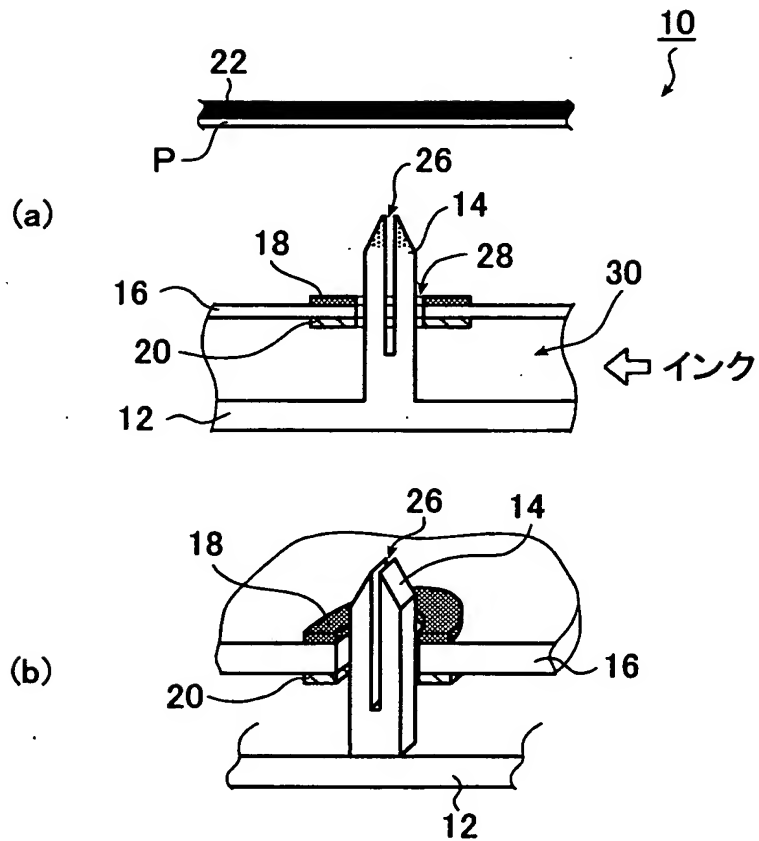
- 10, 70 静電吐出型インクジェットヘッド
- 12 ヘッド基板
- 14 インクガイド
- 16 絶縁性基板
- 18, 20, 72 駆動電極
- 22 対向電極
- 26 インク案内溝
- 28 貫通孔

- 3 0 インクの流路
- 3 4 F E T (電界効果トランジスタ)
- 3 6, 3 8 抵抗素子
- 4 0 駆動回路
- 4 2 P C (パーソナルコンピュータ)
- 4 4 画像メモリ
- 4 6 画像切り出し部
- 4 8 マスタークロック生成部
- 5 0 主走査アドレス制御部
- 5 2 副走査ライン制御部
- 5 4 ラインセレクタ
- 5 6 高圧電源
- 5 8, 6 0, 7 4 ドライバ
- 6 2 副走査駆動部
- 6 4 ガード電極
- P 記録媒体

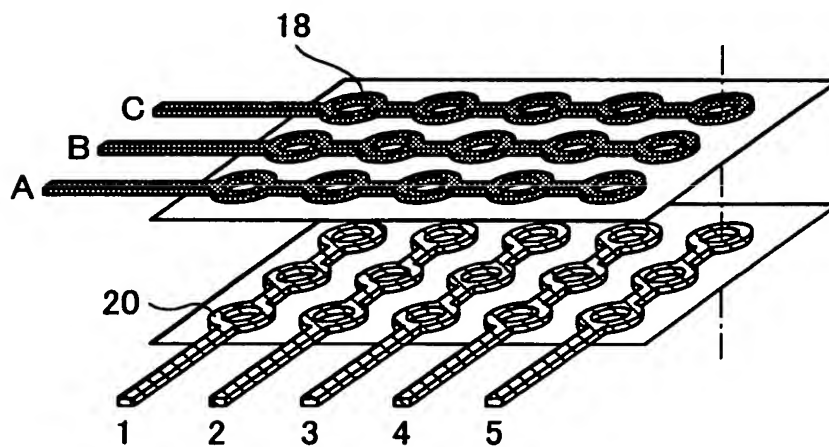
【書類名】

図面

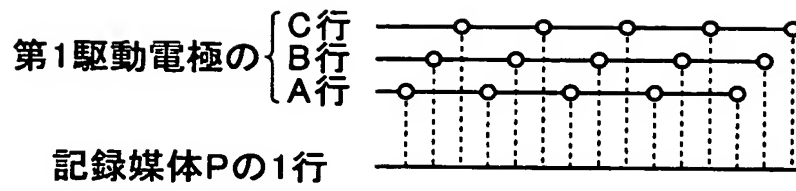
【図 1】



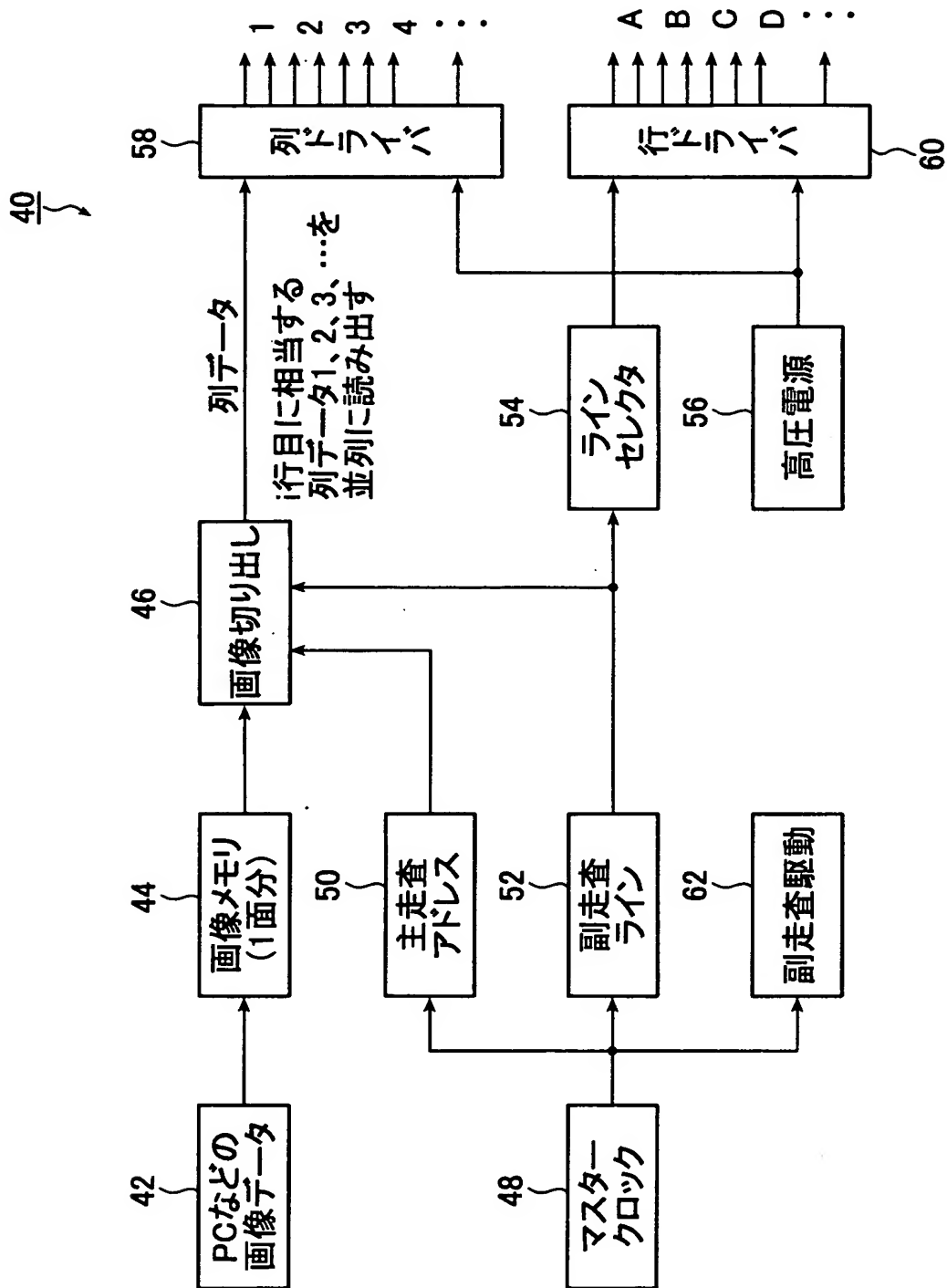
【図 2】



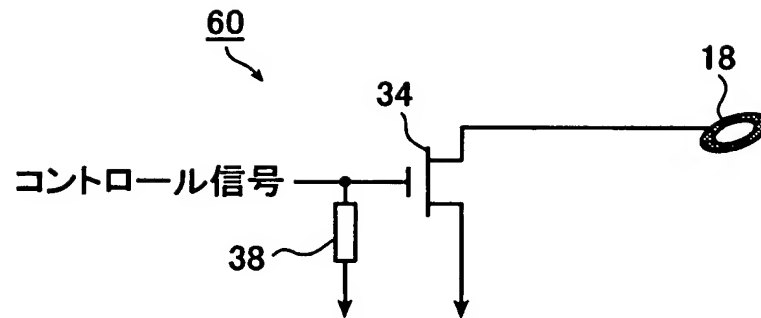
【図 3】



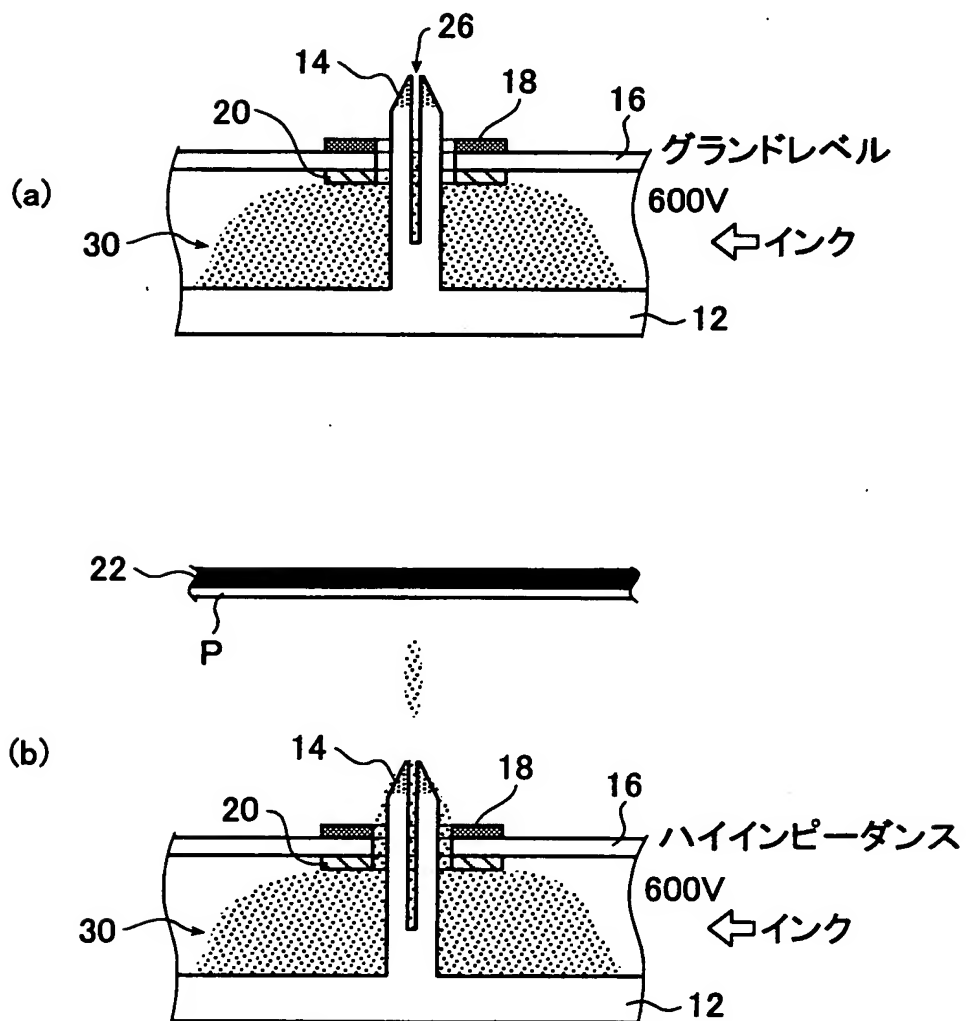
【図 4】



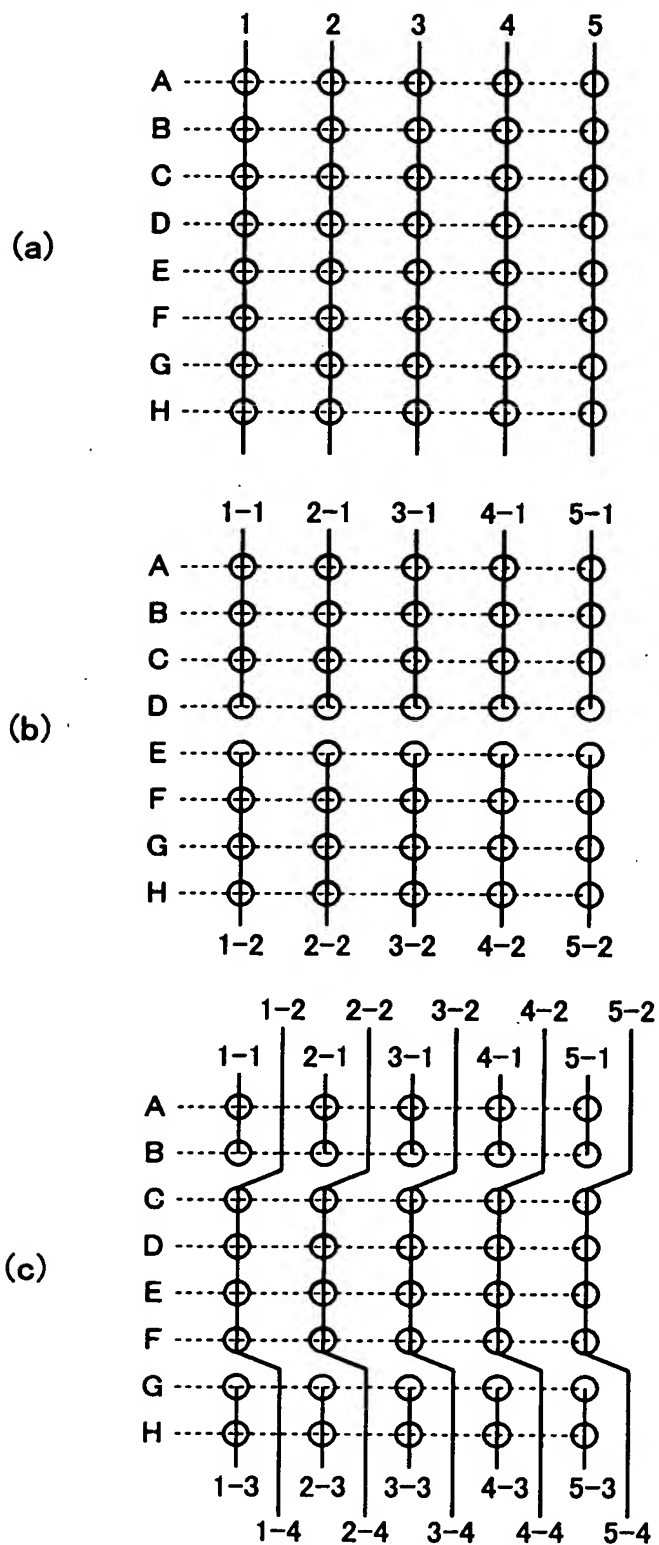
【図 5】



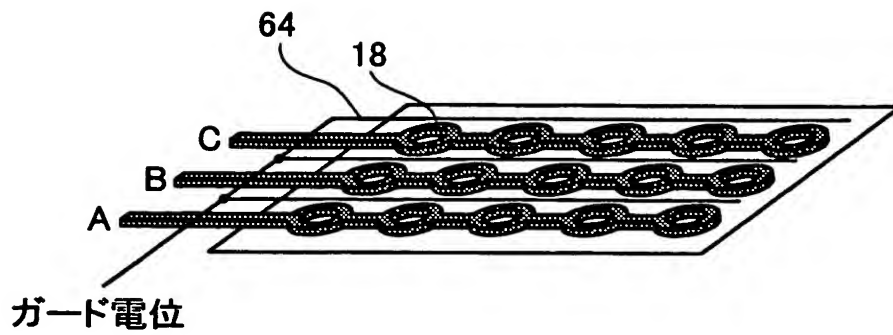
【図 6】



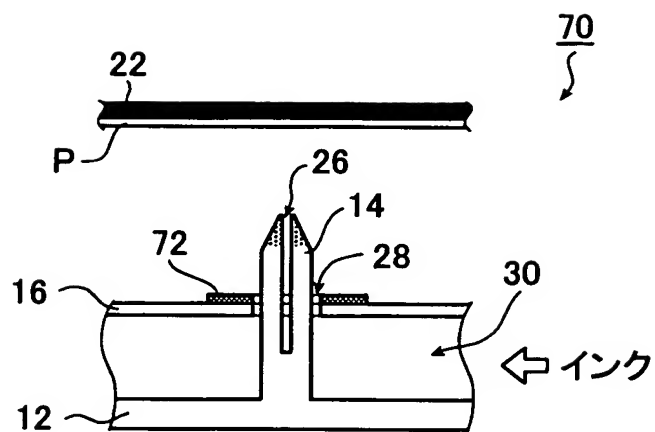
【図 7】



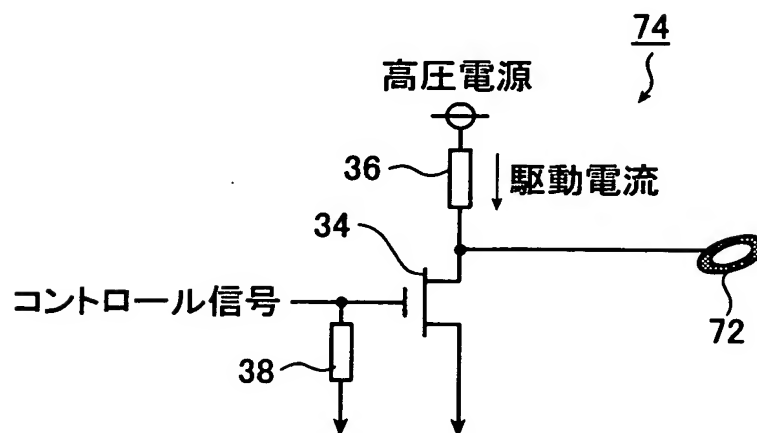
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】消費電力を増大させることなく、高精細かつ高速に記録を行うことができる静電吐出型インクジェットヘッドを提供する。

【解決手段】行方向に配置された複数の個別電極の第1駆動電極は各行毎に相互に接続され、列方向に配置された複数の個別電極の第2駆動電極は各列毎に相互に接続されている。画像の記録時に、例えば1つの行の個別電極の第1駆動電極をハイインピーダンス状態かつ残りの全ての行の個別電極の第1駆動電極をグラウンドレベルとし、全ての列の個別電極の第2駆動電極を、画像データに応じて高電圧レベルまたはグラウンドレベルとすることを、各行の個別電極の第1駆動電極について順次繰り返し行うことにより、インクの吐出／非吐出を制御する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

| | |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月14日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県南足柄市中沼210番地 |
| 氏 名 | 富士写真フイルム株式会社 |